

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104211

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) IntCl. ⁸	識別記号	F I
G 0 1 N 29/24	5 0 2	G 0 1 N 29/24 5 0 2
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00
H 0 4 R 17/00	3 3 0	H 0 4 R 17/00 3 3 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平8-259224

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月30日

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72) 発明者 山田 賢志

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会

社島津製作所三条工場内

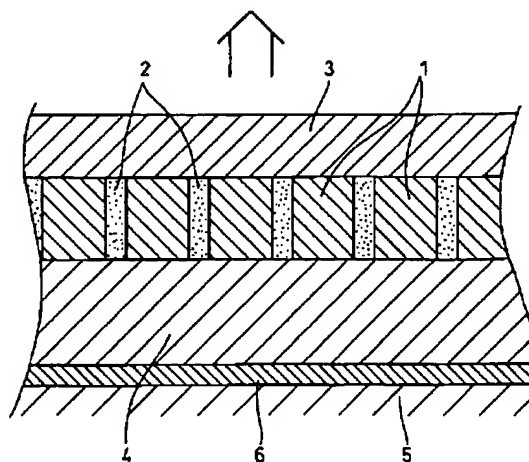
(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】 単一の超音波探触子において、発振周波数を可変とし、その用途、使用範囲を拡大する。

【解決手段】 超音波探触子では、充填材2を間にして多数の振動子1がアレイ状に配列されているが、この振動子1のアレイの近傍に発熱素子6あるいは冷却素子のような温度調節手段を付設し、この温度調節手段による加熱もしくは冷却により充填材2の剛性を変化させるようにして、振動子1の発振周波数を可変とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 充填材を間にして多数の振動子を配列してなる超音波探触子において、振動子のアレイの近傍に温度調節手段を付設し、この温度調節手段による加熱もしくは冷却により充填材の剛性を変化させるようにしたことを特徴とする超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医学的な診断や工学的な非破壊検査に用いる超音波装置の超音波探触子に係り、詳しくは、発振周波数が可変の超音波探触子に関する。

【0002】

【従来の技術】超音波探触子は、圧電素子からなる振動子を充填材を間に多数アレイ状に配列したもので、その発振側には整合層が設けられ、背面側には吸音材からなるバック層が設けられる。

【0003】この超音波探触子では、発振周波数を高くするほど分解能が向上し、鮮明な超音波画像が得られる反面、媒質の粘性抵抗による減衰が大きくなり、対象物の深部の探査が困難になる、というジレンマがある。

【0004】そこで、従来は、設計段階において超音波探触子の用途をいずれかに明確に設定した上で、その用途に合うように、分解能と減衰とのバランスをとる必要があった。そのため、従来の超音波探触子は、発振周波数が固定され、その用途も予め決まっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来の超音波探触子は発振周波数が固定されていたので、そのような超音波探触子を備える超音波装置では、使用範囲を限定するか、あるいは、多くの用途に使うとすれば、対象物の大きさや検査深度に応じて複数の超音波探触子を用意しておいて、対象により超音波探触子を交換して使用する必要がある。多用途の超音波装置では、複数の超音波探触子を備えることになるので、その扱いが面倒で、使用に手間がかかる等の問題が生じる。

【0006】ところで、発明者の経験からすれば、超音波探触子において、各振動子はその間に充填材が介在することにより、単独で振動するよりもかなり高い周波数で振動している、という事実がある。これは、振動子どうしが充填材を介して押し合うことにより、各振動子の横モードの振動が抑制され、振動子の発振振動である縦モードの振動への干渉が少なくなるため、と考えられる。このことから、振動子の発振周波数の高低には、充填材が関与していることが分かる。

【0007】本発明は、上記従来の超音波探触子の問題点を解決するために、前記の充填材の作用に着目し、その作用を利用することで、単一の超音波探触子であっても、発振周波数を可変とし、その用途、使用範囲を拡大

することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を達成するために、充填材を間にして多数の振動子を配列してなる超音波探触子において、振動子のアレイの近傍に温度調節手段を付設し、この温度調節手段による加熱もしくは冷却により充填材の剛性を変化させるようにした。

【0009】

【発明の実施の形態】図示の一実施例に基づいて、本発明の詳細を説明すると、図1は本発明の一実施例に係る超音波探触子の一部の断面図である。

【0010】同図において、符号1は圧電素子からなる振動子、2は充填材である。振動子1は多数のものが充填材2を間にしてアレイ状に配列されている。この振動子1のアレイの発振側には整合層3が設けられ、背面側には吸音材からなるバック層4が設けられている。符号5は取り付けベースである。このような構成は、従来の超音波探触子と特に異ならないが、本発明では、前記の充填材2は、温度変化によりその剛性が可逆的に変化するものである必要があり、例えば、エポキシ樹脂のような熱可塑性樹脂からなり、温度変化による剛性変化の幅が広いものが望ましい。

【0011】さらに、本発明では、振動子1のアレイの近傍に、発熱素子6のような温度調節手段が付設されている。図示の例では、発熱素子6がバック層4の背面側に振動子1のアレイに沿って設けられている。

【0012】この発熱素子6を一例とする温度調節手段は、充填材2を加熱もしくは冷却するためのもので、充填材2の全体を加熱もしくは冷却する個所に設けられていればよい。温度調節手段にはほかに、充填材2を冷却するものとしてペルチェ効果素子がある。これは、前記の発熱素子6と同様、バック層4の背面側に設ければよい。また、充填材2に金属粉を混入するとともに、振動子1のアレイの周りに誘導コイルを設け、この誘導コイルへの通電で充填材2の内部に発生する誘導電流により、充填材2を自己発熱させるようにしてもよい。

【0013】上記の構成において、発熱素子6への通電で該素子6を発熱させると、充填材2が加熱され、温度上昇に伴い、柔軟さを増し、剛性が低下する。

【0014】この状態のもとで、振動子1を振動させると、介在する充填材2の剛性が低下しているから、振動子1どうしの相互作用が非加熱時よりも弱められ、各振動子1の横モードの振動が強く励起される。その結果、横モードの振動と縦モードの振動とが互いに干渉しあうことになり、縦モードの周波数が低下する。縦モードの周波数は、振動子1の発振周波数にほかならないから、発振周波数が非加熱時よりも低くなる。

【0015】これで、非加熱時と加熱時とで発振周波数

が高低変化するので、発振周波数が可変となり、単一の超音波探触子でも、複数の用途に使用可能になる。

【0016】反対に、ペルチェ効果素子のような冷却素子で充填材2を冷却すると、充填材2の剛性が非冷却時よりも増し、横モードの振動がより強く抑制されるので、縦モードへの干渉が減少し、発振周波数が高くなる。

【0017】また、上記の発熱素子6やペルチェ効果素子では、充填材2ばかりでなく、振動子1等、他の部材も加熱されたり冷却されたりすることになるが、誘導コイルで金属粉を混入した充填材2を加熱するようにした場合、充填材2のみが加熱されることになり、充填材2の剛性変化の効果が鮮明に現れる。

【0018】

【発明の効果】本発明は、振動子の間に介在する充填材

を加熱、もしくは冷却してその剛性を変え、振動子の発振周波数を可変とするもので、単一の超音波探触子でも発振周波数を選択することができるので、発振周波数を変えて、大きさや検査深度が異なる対象物に使用することができる。その結果、超音波探触子の数を増やすことなく、超音波装置を汎用化することが可能となり、また、多用途の装置での超音波探触子の扱いが容易になる。

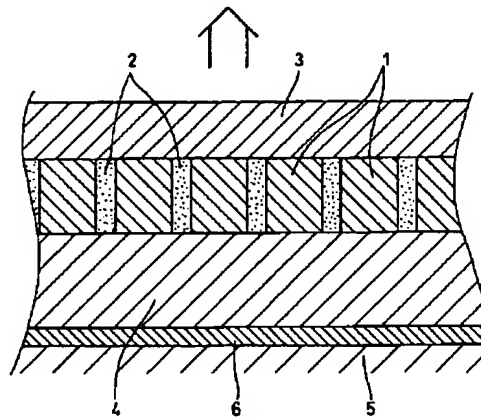
【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の一実施例に係る超音波探触子の一部の断面図。

【符号の説明】

1 振動子、 2 充填材、 3 整合層、 4 バッキング層、 5 発熱素子（温度調節手段）

【図1】



PAT-NO: JP410104211A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10104211 A
TITLE: ULTRASONIC PROBE
PUBN-DATE: April 24, 1998

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YAMADA, KENJI

INT-CL (IPC): G01N029/24, A61B008/00 , H04R017/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an ultrasonic device generally usable by heating or cooling a filler interposed between oscillators to change the rigidity

SOLUTION: When a current is carried to a heating element 6, a filler 2 is heated, and its rigidity is reduced. When an oscillator 1 is vibrated in this state, the interaction of each oscillator 1 is weakened more than in non-heating, the vibration of horizontal mode of each oscillator 1 is strongly excited. Consequently, the vibration of horizontal mode is interfered with the vibration of vertical mode, and the frequency of vertical mode is thus reduced. Since the frequency of vertical mode corresponds to the oscillating frequency of the oscillator 1, the oscillating frequency becomes lower than in non-heating. Namely, the oscillating frequency can be changed between non-heating and heating, and even a single ultrasonic probe can be applied to a plurality of purposes. When a filler 2 having metal powder included therein is heated by an induction coil, only the filler 2 is heated, different from the case of the heating element 6 or Peltier effect element, and the effect of rigidity change of the filler 2 is clearly revealed.

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an ultrasonic device generally usable by heating or cooling a filler interposed between oscillators to change the rigidity

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: When a current is carried to a heating element 6, a filler 2 is heated, and its rigidity is reduced. When an oscillator 1 is vibrated in this state, the interaction of each oscillator 1 is weakened more than in non-heating, the vibration of horizontal mode of each oscillator 1 is strongly excited. Consequently, the vibration of horizontal mode is interfered with the vibration of vertical mode, and the frequency of vertical mode is thus reduced. Since the frequency of vertical mode corresponds to the oscillating frequency of the oscillator 1, the oscillating frequency becomes lower than in non-heating. Namely, the oscillating frequency can be changed between non-heating and heating, and even a single ultrasonic probe can be applied to a plurality of purposes. When a filler 2 having metal powder included therein is heated by an induction coil, only the filler 2 is heated, different from the case of the heating element 6 or Peltier effect element, and the effect of rigidity change of the filler 2 is clearly revealed.

Title of Patent Publication - TTL (1):

ULTRASONIC PROBE